

Neues Schweißverfahren für Kunststoff-Fenster:

Eine Revolution im Fensterbau?

Über den Wolken muß die Freiheit wohl grenzenlos sein ... und wohl auch sehr anregend. Eine Dienstreise im Flugzeug, eine Serviette und eine Handskizze – und schon war die Idee geboren: so führte Leonhard Crasser die Grundprinzipien seiner Vierkopf-Reibschweißmaschine aus. Der Diplom-Ingenieur der Luft- und Raumfahrttechnik fand dabei die geometrische Lösung, um vier Ecken eines Kunststoff-Fensters gleichzeitig mit Hilfe von kreisförmigen Drehbewegungen zu schweißen. Das Multi-Orbitale-Reibschweißen war geboren, eine Technologie, die den Fensterbau revolutionieren soll.

Seit einiger Zeit schon hatte sich Crasser als leitender Mitarbeiter eines Fensterprofilherstellers Gedanken darüber gemacht, wie man die Kunststoff-Fensterfertigung produktiver machen könnte.

Bei der Suche nach den limitierenden Faktoren im Produktionsprozeß stieß er schnell auf das Problem der starren und langen Taktzeiten – speziell beim gängigen Preßstumpfschweißen der Fensterprofile. Seit über 40 Jahren werden die Gehrungsschnitte der PVC-Fensterprofile mit elektrisch erhitzten, teflonbeschichteten Metallplatten erwärmt und nach Erreichen der Schmelztemperatur zusammengedrückt. Außer in der Maschinensteuerung, hat es seit Jahrzehnten keine prinzipiellen Neuerungen in der Verbindungstechnik der Profile und in der Struktur des Fertigungsprozesses gegeben.

Eine neue Technologie, überlegte Crasser, könnte neben der deutlichen



Nach Angaben der Herstellerfirma M-O-SYS lassen sich mit der neuen Technik des Multi-Orbitalen-Reibschweißens die Taktzeiten beim Schweißen von Fensterprofilen stark verkürzen (5 bis 20 Sekunden)

Verbesserung der Produktivität auch Freiheitsgrade bei der Neustrukturierung der Fertigungsprozesse ermöglichen.

Sein Interesse konzentrierte sich bald auf die Reibschweißtechnik, die sich im Automobil- und Werkzeugbau bei rotationsymmetrischen, d. h. runden, Teilen bewährt (z. B. bei runden Achsen, die mit hoher Drehzahl gegeneinander gerieben werden). Es galt, ein Verfahren zu finden, daß das Reibschweißen auch bei nicht runden und asymmetrischen Profilen erlaubt.

Der Prototyp

Ende 1998 erfolgte der Bau des ersten Prototyps, der beweisen sollte, daß mit dem Multi-Orbital-Reibschweißen eine äußerst kurze Schweißzeit – bei einer hohen Verbindungsqualität – erreicht werden kann. In Form einer Einkopf-Reibschweißmaschine sollte das sogenannte Doppel-Exzenter-Verfahren erprobt werden. Dabei zeigte sich sehr schnell, daß:

- das Reibschweißverfahren unproblematisch ist,
- der Schweißprozeß sicher verläuft,
- eine hohe Leistungs-/Volumendichte erreicht wird,
- eine schnelle Maschinenrückstellung in die Nullposition möglich ist,
- die Maschine wartungsarm ist.

Hinzu kamen weitere positive Erkenntnisse:

- kein Schweißwulst an den Innenecken (keine Nachbearbeitung)
- sehr hohe Schweißnaht-Qualität
- sehr hohe Bruchfestigkeit,
- sehr geringe Streuung der Festigkeitswerte,
- minimaler Energieeinsatz, durch zielgerichteten Wärmeeintrag in das Material,
- hohe Wuchtgüte der Schwingkopf-Exzenter (dynamisch wuchtbar),
- sehr hohe Prozeßqualität (beliebig oft wiederholbar).

Die Ergebnisse der Versuche mit dem Prototyp ließen erahnen, daß das innovative Verfahren einen Technologiewechsel, nicht nur im Fensterbau, nach sich ziehen könnte.

Leonhard Crasser, der seit zwei Jahren selbständig ist, begann deshalb im Sommer 1999 mit den Patentanmeldungen für das Verfahren, die Anfang des Jahres 2002 abgeschlossen wurden. Heute ist die Verfahrenstechnologie des Multi-Orbital-Reibschweißens für offene und geschlossene Profilrahmen von Kunststoffen und Metallen in über 30 Ländern patentrechtlich geschützt.

Zuverlässiges Verfahren

Auf dem Weg zur Serienreife mußte nun ein weiterer Prototyp konstruiert werden, der diese Technik an vier Ecken gleichzeitig ausführen konnte. Für die Entwicklung und den Vertrieb gründete Crasser dazu im März 2002 die Multi Orbital Systems GmbH (M-O-SYS). Als Entwicklungs- und Know-how-Partner für die Antriebs- und Steuerungstechnik, die Software, den Maschinenbau und die Automatisierungsschnittstellen wurde die Ontec GmbH, Naila, gewonnen. Durch ihre internationale Ausrichtung bietet Ontec zudem die Möglichkeit der weltweiten Auftragsabwicklung und Serviceverfügbarkeit.

Im Sommer letzten Jahres war es dann soweit, der erste voll funktionstüchtige Vierkopf-Prototyp stand bereit. Beim intensiven Probetrieb zeigte sich, so die Entwickler, die Zuverlässigkeit von Konstruktion und Verfahren:

- Die patentierte Kinematik der Maschine ermöglicht die Selbstkompensation der noch freien Momente. Die Schwingköpfe können aufgrund Ihrer Konstruktion schwingen, ohne daß freie Massenmomente oder Vibrationen entstehen. Die Wuchtgüte der Schwingköpfe liegt im Bereich von ruhig laufenden Elektromotoren.
- Hohe Reibgeschwindigkeiten bei kleinen Drehzahlen sind möglich.
- Die aus der Luftfahrt stammenden Lager werden äußerst gering belastet.
- Alle axialen Schubkräfte werden über verschleißfreie Federbolzen übertragen.
- Die dynamische Positionsverstellung der Reibschweißköpfe ermöglicht schnelle Taktzeiten.
- Die weitgehend profilunabhängige Klemmtechnik kommt ohne aufwendige Zulagen aus.
- Es werden keine Zusatzmaterialien (z. B. Teflon) benötigt.

Nach Meinung von M-O-SYS lassen alle eingesetzten Materialien und Prozesse eine hohe Lebensdauer erwarten - im Sinne einer hohen Stückzahl produzierter Fenster.



Die kürzlich fertiggestellte Reibschweißmaschine „Emotion⁴“ soll in der Lage sein, die Wirtschaftlichkeit der gesamten Prozeßkette im Fensterbau deutlich zu verbessern *Bilder: M-O-SYS*

Auf dem Weg zum Erfolg

Nach Abschluß aller Tests wurde mit der „Emotion⁴“ im November 2002 die erste Serienmaschine fertiggestellt. Die „Emotion⁴“ ist eine einfache Maschine, die als horizontale oder vertikale Ausführung bezogen werden kann und die nach Überzeugung des Herstellers viele Vorteile besitzt. So lassen sich u. a. unterschiedliche Materialien (profilabhängig) miteinander verschweißen, z. B. PVC und PMMA oder Aluminium und Stahl, ebenso Verbundwerkstoffe wie etwa PVC/Aluminium.

Zudem ist die Schweißgüte, d. h. die Qualität der Schweißnaht, so hoch, daß nicht nur Materialkennwerte erreicht werden, sondern wie etwa bei PMMA auch eine ungehinderte optische Durchsicht.

Das neue Schweißverfahren erhöht die Produktivität des eigentlichen

Schweißprozesses deutlich: die Schweißzeiten verkürzen sich laut Hersteller auf 5 bis 20 Sekunden, bei einer Energieeinsparung von bis zu 80 %. Zudem kann nach dem Schweißen auf Kühlstrecken verzichtet werden. In der Verarbeitung von Kunststoff-Fensterprofilen ergeben sich so viele Freiheiten bei der Neugestaltung der Fertigungsprozesse.

Darüber hinaus sind Schnittstellen zu allen gängigen Fensterbauprogrammen vorhanden; und auch die Integration der „Emotion⁴“ in vorhandene Fertigungsabläufe stellt nach Angaben des Herstellers keine Probleme dar.

Nun wollen die Entwickler die neue Technologie in Markterfolge umsetzen und die Organisation von M-O-SYS ausbauen. Dazu verstärkt seit Anfang Januar Diplom-Kaufmann Jochen Seeghitz die Geschäftsführung. Seeghitz bringt 12 Jahre Berufserfahrung aus der Bauzulieferindustrie mit und war zuletzt zwei Jahre als kaufmännischer Leiter und Vertriebsleiter eines großen süddeutschen Fensterherstellers tätig.

Er zeigt sich zuversichtlich: „Mit dem neuen Verfahren stellen wir eine Technologie zur Verfügung, mit der im Fensterbau die Produktivitätsführerschaft erreicht werden kann.“ In seinen Augen ist das Multi-Orbitale-Reibschweißen der Schlüssel, um die Wirtschaftlichkeit der gesamten Prozeßkette im Fensterbau deutlich zu verbessern.

Bei der firmeneigenen Präsentation der „Emotion⁴“ Ende letzten Jahres stellte Seeghitz fest, daß neue Technologien in der Wahrnehmung der Mitbewerber immer demselben Muster folgen: belächelt – bekämpft – Stand der Technik. Er bekräftigte seine Überzeugung mit den Worten: „Seit heute werden wir nicht mehr belächelt.“

Multi Orbital Systems GmbH
95119 Naila
Tel. (0 92 82) 93 05 30
info@m-o-sys.de
www.m-o-sys.de